

Рис.1 - Принципиальная схема гидравлической силовой системы

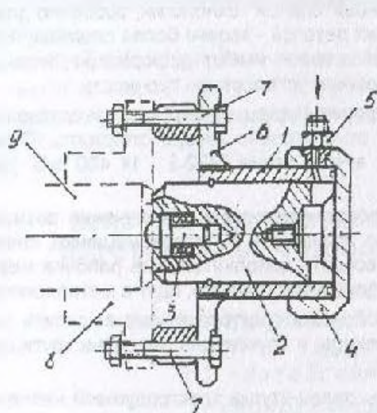


Рис.2 - Схема ГСУ - 1

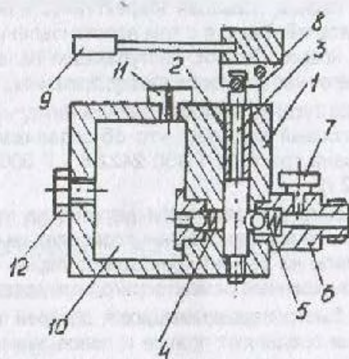


Рис.3 - Схема плунжерного насоса.

#### Литература

1. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика М. Машиностроение, 1971 – 671 с
2. Гидравлическая сила для промышленности и техники. Проспект фирмы «Энерпак» (Швейцария) – 1990. – 10 с.

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЫСТРОИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТРАКТОРА Т-130

**В.Г. Дашкевич, В.Л. Красиков**  
**Научный руководитель – В.М. Константинов**  
**УО «Полоцкий государственный университет»**

В настоящее время существует большое количество серийно выпускаемых гусеничных тракторов, таких как ДТ-75МВ, Т-170М1, Т-130.

Известно, что в большинстве случаев стоимость изношенных запчастей гусеничных тракторов составляет за 8-10 лет эксплуатации половину всей его стоимости, поэтому повышение дол-

говечности строительных и сельскохозяйственных машин является проблемой первостепенной важности.

Одними из наиболее быстроизнашиваемых деталей тракторов являются детали гусеничного хода (направляющие и поддерживающие катки, звенья, пальцы и втулки гусеницы, ведущие и ведомые колеса), которые непосредственно контактируют с абразивной средой.

Централизованным производством гусеничных цепей, а также запчастей к ним для гусеничных тракторов в Республике Беларусь не занимаются. В тоже время потребности в них достаточно высоки. Импортрование этих деталей негативно сказывается на стоимости ремонта трактора в целом.

Наиболее распространенный способ восстановления изношенных деталей ходовой части тракторов - ручная дуговая и полуавтоматическая наплавка в среде защитных газов, причем в большинстве случаев дешевыми и не отвечающими требованиями к восстанавливаемой поверхности материалами. Такой материал легко подвергается механической обработке, имеет невысокую твердость и соответственно низкую износостойкость, в ряде случаев испытывает значительные пластические деформации вследствие высоких контактных давлений.

Таким образом, актуальным является разработка как технологии восстановления деталей гусеницы, которая отвечала бы современным тенденциям, так и материала, который бы имел низкую стоимость при достаточно высоких физико-механических характеристиках наплавленного слоя, тем самым, повышая эффективность восстановительной технологии, особенно для малочисленных деталей. Вместе с тем восстановление таких деталей - задача более сложная, чем изготовление новых. Детали, поступающие на восстановление, имеют деформации, изношенные базы, остаточную термообработку, трещины, пониженную усталостную прочность.

В состав гусеницы входят детали простые по форме (палец, втулка), производство которых имеет массовый характер, что обуславливает их относительно низкую стоимость. Стоимость пальца звена трактора Т-130 2422-6 - 7 000 руб., втулки звена 2422-3 - 14 400 руб (цены от 01.01.2002 г).

Повышение долговечности деталей на этапе восстановления и обеспечение возможности многократного восстановления позволяет не только произвести импортозамещение, снизив при этом затраты: на ремонт тракторного парка, но и создать дополнительные рабочие места, используя изношенные ремонтпригодные детали, которые, как правило, идут в металлолом.

Среди быстроизнашивающихся деталей ходовой части трактора можно выделить палец и втулку. Они соединяют правое и левое звенья гусеницы и служат для передачи крутящего момента от ведущего колеса грунтозацепам [1-3].

Разработанная технология восстановления пары палец-втулка электродуговой наплавкой углеродистой проволокой включает в себя ряд операций. Дефектация деталей: не допускается наличие трещин любого размера и расположения, обломов, величины износа выше допускаемой (для пальца - износ более 6 мм; втулки по наружному диаметру 5 мм, внутреннему 3 мм)

Данная технология восстановления пары палец-втулка заключается в электродуговой наплавке изношенных поверхностей, причем наплавка пальца происходит в размер, превышающий номинальный, а внутреннее отверстие втулки растачивается под соответствующий ремонтный размер пальца.

Принципиальное отличие такого подхода связано с трудностью восстановления наплавкой внутренней поверхности втулки. Расчеты показали, что данное изменение конструкции пальца и втулки не оказывает влияния на кинематику движения гусеницы, расчетное давление в контакте не превышает допустимые.

Предложено восстанавливать детали ходовой части тракторов наплавкой диффузионно-легированной проволокой Сталь 70 (с содержанием карбидообразующих элементов 2-3%), имеющей низкую стоимость. Например, стоимость высокоуглеродистой проволоки составляет 953 руб./кг., что примерно в 1,5-2 раза дешевле легированных сталей применяемых для восстановления деталей ходовой части (стоимость проволоки марки Нп-30ХГСА составляет 1525 руб./кг.), а при последующей термообработке по твердости и соответственно износостойкости она не будет уступать этим материалам. При исследовании микроструктуры в прочной мартенситной матрице наблюдалось некоторое количество избыточных высокотвердых фаз предположительно типа (Fe,Cr)<sub>3</sub>C<sub>γ</sub>.

Для улучшения обрабатываемости резанием внутренней поверхности втулки производится термообработка (отжиг). После наплавки твердость материала пальца составляет 250...300НВ, втулки в отожженном состоянии менее 230НВ. После проведения закалки (820...840°С) твердость составляет 47-52 HRC.

Операции технологического процесса восстановления пальца выполняются в следующей последовательности: 1. Контрольная (дефектация, маркировка). 2. Термическая (отжиг). 3. Фрезерно-центровальная (центровка детали). 4. Токарная (снятие дефектного слоя). 5. Наплавочная (наплавка в среде  $\text{CO}_2$ ). 6. Термическая (отжиг). 7. Токарная (обточка наплавленного слоя). 8. Термическая (закалка Т.В.Ч. с самоотпуском). 9. Контрольная. 10. Маркировочная. 11. Упаковочная.

Операции технологического процесса восстановления втулки выполняются в следующей последовательности: 1. Контрольная (дефектация, маркировка). 2. Термическая (отжиг). 3. Фрезерно-центровальная (центровка детали). 4. Токарная (снятие дефектного слоя). 5. Наплавочная (наплавка в среде  $\text{CO}_2$ ). 6. Термическая (отжиг). 7. Токарная (обточка наплавленного слоя). 8. Токарная (расточивание отверстия). 9. Термическая (цементация). 10. Термическая (объемная закалка). 11. Термическая (отпуск). 12. Контрольная. 13. Маркировочная. 14. Упаковочная.

Выполненные исследования по созданию новой технологии восстановления пары палец-втулка способом электродуговой наплавки, опыт эксплуатации реальных наплавленных деталей в промышленных условиях, а также информация о потенциальных возможностях данной многофункциональной технологии дают основание считать, что ее применение может дать значительные преимущества производителям продукции. Углубленный технико-экономический расчет показателей подтвердил эффективность применения технологии восстановления. Стоимость восстановленной пары составляет 40-50% от стоимости новой.

Литература.

1. Трактор Т-130М/ М. И. Злотник и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 223с.
2. Ремонт трактора Т-130М/ В. Г. Гологорский и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 342с.
3. Машиностроение: Энциклопедия. Колесные и гусеничные машины (т. IV-15)/ К. В. Фролов, 1997 – 576с.

## ПРЕССОВАНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМООБРАЗУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

**П.В. Станкевич**

**Научные руководители – С.С. Клименков,**

**А.Н. Голубев**

**УО «Витебский государственный  
технологический университет»**

В настоящее время на производстве применяются методы, существенно снижающие материалоемкость производства за счет массового применения эффективных видов металлопродукции, к которым относятся и фасонные металлические профили высокой точности, являющиеся одним из наиболее экономичных видов заготовок. Размеры и форма таких профилей соответствуют профилю готового изделия либо имеют незначительные припуски на последующую обработку. Поэтому их применение в металлообрабатывающей промышленности позволяет увеличить коэффициент использования металла с 0,3—0,5 до 0,8—0,9, снизить трудоемкость металлообработки в среднем в 2—3 раза.

Формообразующий прессовокалильный инструмент для получения фасонных металлических профилей, работающий в тяжелых температурных и силовых условиях, с целью повышения стойкости изготавливается из сложнлегированных сталей, твердых сплавов и других дорогостоящих материалов. Основным резервом уменьшения затрат на инструмент является использование прогрессивных способов обработки давлением.

Единственной технологией, дающей возможность получать твердосплавные изделия, является порошковая металлургия. Свойства порошковых прессовок, влияющие на качество готовых изделий, а также возможности расширения номенклатуры и ассортимента последних в значительной степени определяются способом прессования порошка. Известно, что любое усложнение конфигурации изделия затрудняет процесс передачи давления по всему объему порошка и приводит к снижению качества получаемых изделий: неравноплотности, геометрическим искажениям, расслоянным трещинам и другим проявлениям брака при прессовании.

По этим причинам расширяется разработка и применения способов квазиизостатического прессования [1]. Основными достоинствами указанных способов прессования являются следующие.